

PRODUCTIONS FOURRAGÈRES EN ZONE TROPICALE



Les légumineuses fourragères herbacées

Jean César et Abdoulaye Gouro

Les légumineuses possèdent une propriété essentielle, celle de capturer l'azote atmosphérique et de le fixer dans des nodosités situées sur les racines, grâce à des bactéries du genre *Rhizobium*. Ce qui leur donne trois grandes qualités : elles fournissent un fourrage riche en protéines, elles ne nécessitent pas de fertilisation azotée et elles procurent un effet améliorant sur la fertilité du sol.

Avantages et inconvénients des légumineuses

Le fourrage des légumineuses est toujours plus riche en azote que celui des graminées (figure 1). Tout au long de l'année, sa richesse en matières azotées digestibles (MAD) reste élevée. Cette relative stabilité de la valeur nutritive procure une plus grande souplesse d'exploitation. Même en saison sèche, même sous forme de foin, elles gardent une valeur protéique correcte.

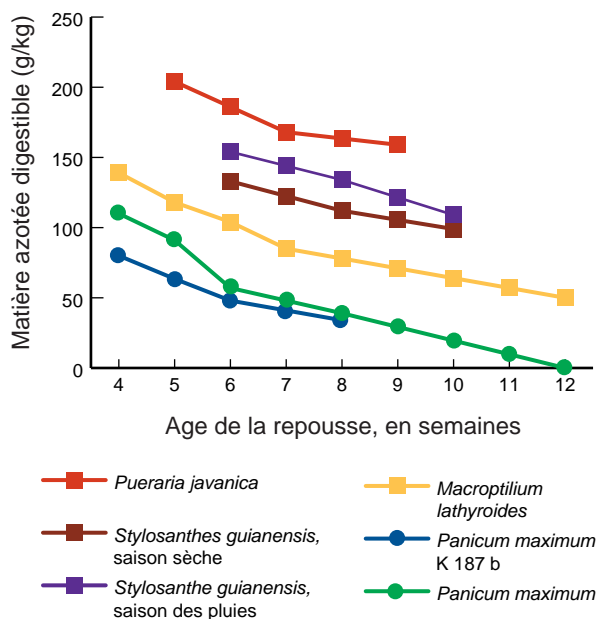


Figure 1. Valeur azotée comparée des graminées et des légumineuses fourragères en fonction de l'âge de la repousse.

Les légumineuses n'ont pas besoin de fertilisation azotée, au contraire, elle apportent au sol en moyenne 50 à 200 kg d'azote par ha et par an (tableau 1). Un sol riche en azote n'est pas favorable à leur installation : on évitera par exemple les anciens parcs à bétail pour leur implantation. En revanche, elles nécessitent une fertilisation phosphatée, selon la durée de la culture.

L'implantation des légumineuses est facile, leur pouvoir germinatif élevé. Les semences, assez grosses, réduisent les risques d'enfouissement trop profond.

Le principal inconvénient des légumineuses réside dans leur faible pérennité. Elles se laissent facilement envahir par les adventices, surtout lorsqu'elles sont pâturées. En milieu villageois, elles résistent rarement plus de 3 ou 4 ans.

Tableau 1. Apport d'azote par quelques légumineuses fourragères cultivées.

Espèces	Azote en kg / ha / an
<i>Calopogonium mucunoides</i>	60 à 175
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	66
<i>Mucuna pruriens</i> var. <i>utilis</i>	83 à 212
<i>Mucuna cochinchinensis</i>	230 à 250
<i>Pueraria phaseoloides</i>	58 à 66
<i>Stylosanthes guianensis</i> *	130 à 270
<i>Stylosanthes hamata</i> **	100 à 130

d'après Segda et Toe in Godet *et al.*(1998), * Toutain (1983), ** Garba et Renard in De Leeuw (1994).

Emploi des légumineuses

La sole fourragère

La sole fourragère en culture sèche

La sole fourragère cultivée se place dans l'assolement vivrier en remplacement de la jachère traditionnelle. On en attend deux avantages, une plus forte production fourragère, et la réduction de la durée de la jachère. On choisira pour cela une légumineuse bien couvrante. *Pueraria phaseoloides*, *Mucuna pruriens*, *Mucuna cochinchinensis*, *Calopogonium mucunoides*, *Lablab purpureus* ont donné des résultats intéressants. La première est franchement vivace, les autres ont plutôt un comportement d'annuelles, elles conviennent aux soles de courte durée. L'implantation peut se faire dans les rangs de la dernière céréale cultivée, ce qui permet de gagner un an et surtout d'économiser le travail du sol.

La légumineuse ne devra pas rester plus de deux ou trois ans en place. Elle procurera un bon pâturage surtout en saison sèche. Il est préférable de ne pas l'exploiter ou de l'exploiter modérément en saison des pluies pour les raisons suivantes :

- la plante se développe correctement et joue son rôle améliorant,
- elle procure une réserve sur pieds en saison sèche quand les animaux ont le plus besoin de fourrage riche en protéines,
- les soles fourragères intégrées dans les cultures sont généralement difficiles à exploiter en saison des pluies sans causer de dégâts aux cultures voisines.

Le terrain est ensuite réensemencé en culture vivrière, les céréales devant bénéficier de l'apport d'azote fourni au sol par la légumineuse.

La sole fourragère en rizière

Dans les cultures de bas-fond en système traditionnel, il est souvent possible, en semant dans les rangs du riz, d'obtenir pour la saison sèche une production fourragère plus abondante que les adventices habituelles. Une plante bien adaptée à cet usage est *Stylosanthes hamata*. L'apport d'azote se ressent sur le riz l'année suivante.

Dans les casiers rizicoles, le maintien d'une production constante reste difficile, malgré la fertilisation (figure 2). La chute de rendement est imputable aux exportations (perte d'éléments minéraux à la suite de la culture), mais aussi à l'enrichissement par les adventices. Ici encore, l'alternance durant quelques années de culture fourragère bien couvrante (*Mucuna*, *Pueraria*, etc.) peut rompre le cycle des adventices tout en augmentant la fertilité. Si la parcelle peut être irriguée, la culture fourragère permettra une bonne production laitière en saison sèche, et sera encore plus rentable.

Les plantes de couverture

Les plantes de couverture s'installent soit en jachère dans les systèmes en rotation, soit dans les plantations d'arbres. La jachère cultivée ne diffère pas de la sole fourragère ci-dessus ; elle est constituée des mêmes espèces mais la destination change. Pour avoir un meilleur effet sur le sol, elle n'est pas broutée. En fin de culture, elle est enfouie comme engrais vert — ce qui suppose des moyens mécaniques puissants — ou détruite par un herbicide et laissée comme paillis.

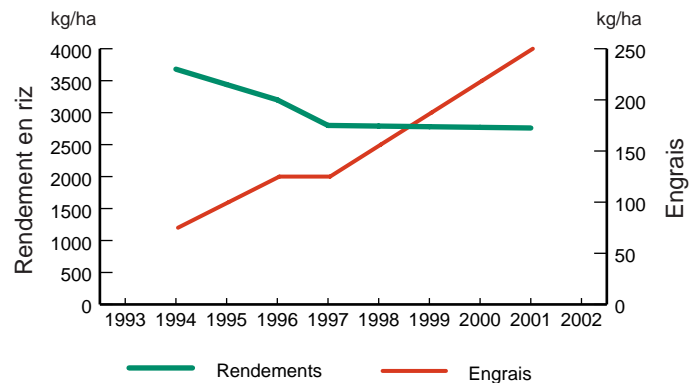


Figure 2. Evolution de la fertilité dans les casiers rizicoles au Tchad (données fournies par l'exploitant). Après quelques années d'exploitation, il devient nécessaire de laisser le sol se reposer et d'éliminer les mauvaises herbes. Les légumineuses de couverture sont parfaitement adaptées à cet usage.

Dans les vergers ou les plantations d'arbres, une légumineuse peut être utilisée pour limiter l'érosion. Elle est parfois utilisée pour lutter contre *Imperata cylindrica* (figure 3).

Dans ce cas, la plante de couverture tend à devenir pérenne. Malgré un apport d'azote, l'effet dépressif sur les arbres demeure. Pour le limiter il faut contrôler le développement de la légumineuse par fauchage. Le pâturage est parfois choisi si le bétail ne cause pas de dégâts aux arbres, comme le pâturage sous palmiers ou cocotiers au sud du Bénin.



Figure 3. *Aeschynomene hystrix* utilisée comme plante de couverture pour lutter contre *Imperata cylindrica*. (photo M. Desquesnes)

Les légumineuses dans les associations fourragères

Cultiver les légumineuses et les graminées en association permet de limiter les inconvénients des deux familles. La légumineuse, tout en améliorant la ration de fourrage, procure l'azote nécessaire à la graminée ; la graminée limite le développement des adventices. La pérennité de la culture est accrue.

Parmi les graminées, *Andropogon gayanus*, *Panicum maximum* s'associent facilement avec *Stylosanthes hamata*. Au Bénin, des associations ont été réalisées avec les espèces précédentes, mais aussi avec *Brachiaria ruziziensis* comme

graminée et *Arachis pinto* comme légumineuse (Kindohimou in Godet *et al.*, 1998). Aux Antilles, *Setaria sphacelata* et *Cenchrus ciliaris* s'associent bien avec *Macroptilium atropurpureum* (Touvin in Xandé *et al.*, 1987).

Si la production fourragère globale augmente par rapport à la graminée pure, la production de la graminée, elle, est légèrement plus faible : il y a toujours un effet dépressif de la légumineuse sur la graminée.

En revanche, la légumineuse augmente l'appétibilité et la digestibilité de la graminée et, de manière relative, la teneur en matière azotée digestible (MAD) de la graminée. La production totale d'azote à l'hectare est accrue (figure 4).

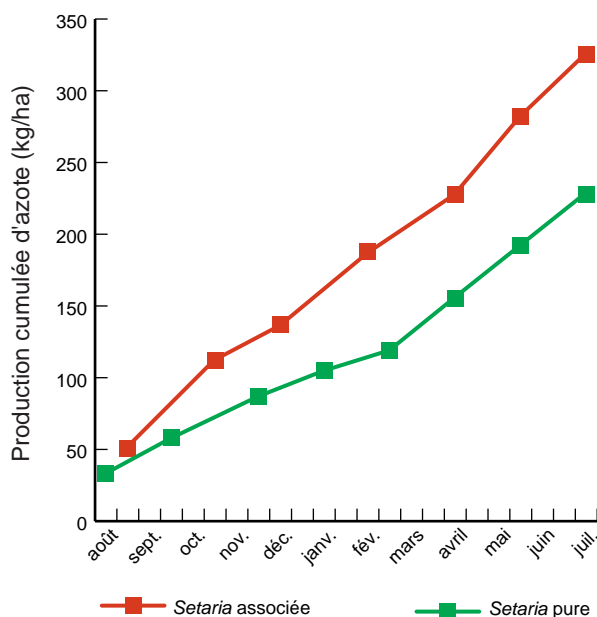


Figure 4. Production cumulée d'azote en kg/ha de *Setaria sphacelata* pure et associée à *Macroptilium atropurpureum*, d'après Touvin (1987) in Xandé et Alexandre.

Les légumineuses dans les associations mixtes, vivrières et fourragères

Il s'agit de l'association d'une céréale avec une légumineuse fourragère. Notons que le paysan connaît depuis longtemps l'avantage des cultures associées graminées-légumineuses. Au cours de l'assolement, s'il constate une baisse de la fertilité, il associe spontanément des légumineuses vivrières, généralement arachide ou niébé, à ses céréales, maïs, mil ou sorgho. Dans ces associations, uniquement vivrières au départ, l'intérêt fourrager n'est pas oublié. Les pailles de céréales sont souvent consommées par les animaux au champ, les fanes de niébé et d'arachide sont récoltées, séchées et distribuées aux animaux.

L'association devient mixte lorsque la légumineuse est une espèce à vocation fourragère, *Lablab purpureus*, *Calopogonium mucunoides*, ou même une variété mixte comme le niébé (figure 5).

Des essais satisfaisants ont été réalisés au Mali, (maïs + *Lablab purpureus*), au Burkina-Faso (maïs, mil, sorgho + *Lablab purpureus* ou niébé), au Bénin (maïs + *Aeschynomene histrix*, *Calopogonium mucunoides*, *Canavalia ensiformis*, *Stylosantes scabra*) (figure 6).



Figure 5. Une légumineuse à usage mixte, fourrager et vivrier, le niébé, *Vigna unguiculata*.

Le résultat indique généralement un effet dépressif de la légumineuse sur la graminée, mais la production globale de fourrage augmente (tableau 2). L'effet dépressif sur la production de grains de la céréale peut être compensé par un arrière-effet de la légumineuse sur le rendement en grains les années suivantes. Il serait intéressant de suivre ces expériences pendant plusieurs années.

Selon des expériences conduites au Mali, la légumineuse apporte entre 30 et 70 % de fourrage en plus, mais surtout produit un fourrage de meilleure qualité, globalement plus riche en azote. L'effet dépressif est faible, il oscille entre 3 et 12 % avec une moyenne de 6 %, alors que l'arrière-effet sur les céréales des cycles suivants n'a été que rarement évalué (tableau 2). Selon Bengaly *et al.* (in Godet *et al.*, 1998) le précédent maïs-*Lablab purpureus* accroît la production de sorgho grain de 400 kg/ha par rapport au précédent maïs pur.



Figure 6. *Stylosantes scabra*, feuillage et détail de la fleur.
(photos M. Desquesnes)

Tableau 2. Associations légumineuses fourragères et céréales, évaluation de l'apport fourrager de l'association par rapport à la culture pure et de l'effet dépressif sur la production de maïs-grain (en kg/ha).

	Production fourragère		Production de grain		Apport de l'association (%)	Effet dépressif (%)
	Graminée pure	Association	Graminée pure	Association		
Mali						
Maïs/Lablab	2560	3316	2124	1864	29,5	12,2
Maïs/Lablab	1914	3240	1972	1910	69,3	3,1
Maïs/Lablab	2488	4024	2104	2012	61,7	4,4
Burkina-Faso						
Maïs/Lablab		1100	3060	2900		5,2
Mil/Lablab		400	620	640		-3,2
Sorgho/Lablab		1000	620	570		8,1
Benin						
Maïs/Aeschynom.			2784	2643		5,1
Maïs/Calopogon.			2784	2684		3,6
Maïs/Canavalia			2784	2443		12,2

d'après Bengaly *et al.*, Sedga et Toé, Djenotin *et al.* (in Godet *et al.*, 1998).

Les espèces

Biologie et port

Elles appartiennent toutes à la famille des Fabaceae (Papilionacées). Elles se classent en deux catégories en fonction de leur port (voir encadré) (tableau 3).

Les espèces volubiles, rampantes ou grimpantes

Ce sont souvent les plus productives mais elles sont moins facilement exploitables, leur port occasionne une perte importante par piétinement en cas d'exploitation par pâture directe. Ce sont toutefois d'excellentes plantes de couverture, aidant à la lutte anti-érosive.

Les espèces érigées

Moins couvrantes et souvent moins productives, on peut les préférer pour le pâturage au champ, surtout avec les petits ruminants (figure 7). Elles s'associent généralement assez bien avec les graminées.



Figure 7. Une légumineuse fourragère à port érigé, *Stylosanthes hamata*. (photo J. Cesar)

Tableau 3. Répartition des principales légumineuses fourragères en fonction du port et de l'aptitude climatique.

zone climatique	Volubiles		Erigées
	vivaces	annuelles	
humide	<i>Mucuna pruriens</i> var. <i>utilis</i> <i>Mucuna cochinchinensis</i> <i>Glycine wightii</i> <i>Canavalia virosa</i> <i>Centrosema pubescens</i> <i>Pueraria phaseoloides</i> (figure 8)	<i>Calopogonium mucunoides</i>	<i>Aeschynomene histrix</i> <i>Stylosanthes guianensis</i> <i>Desmodium intortum</i> <i>Cassia rotundifolia</i> <i>Stylosanthes scabra</i>
moyenne	<i>Lablab purpureus</i> <i>Dolichos axillaris</i> <i>Macroptilium atropurpureum</i>	<i>Lablab purpureus</i>	<i>Macroptilium lathyroides</i> <i>Stylosanthes hamata</i>
sèche	<i>Clitoria ternatea</i>	<i>Vigna unguiculata</i>	<i>Stylosanthes humilis</i>

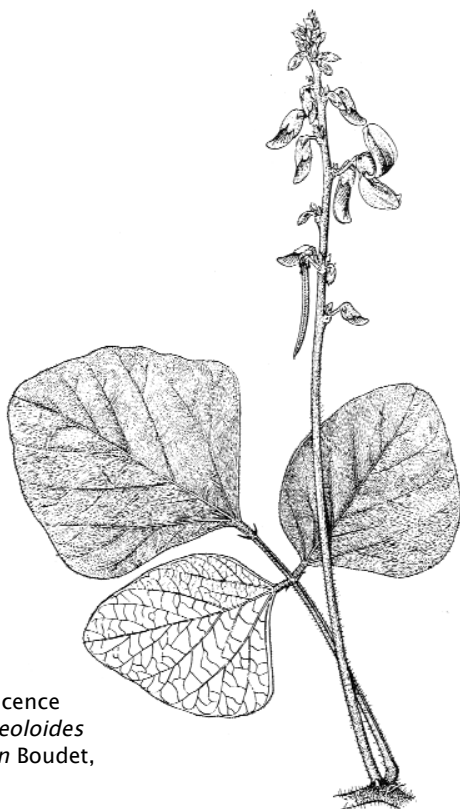


Figure 8. Inflorescence de *Pueraria phaseoloides* (d'après Botton in Boudet, 1978)

(dessin N. Hallé).

Productivité

La productivité des principales espèces est donnée dans le tableau 4. Il faut être prudent pour interpréter les données de production fourragère, car elles sont excessivement variables et dépendent de nombreux facteurs. Les variations locales de comportement sont dues aux aléas climatiques, à la qualité du sol et surtout aux traitements : nombre, date, hauteur des coupes, etc. On ne devrait comparer que des données obtenues dans les mêmes conditions, sur le même site et durant la même année. Les données du tableau 4 n'indiquent que des ordres de grandeur.

Tableau 4. Amplitude climatique et productivité des principales légumineuses fourragères.

	Pluviosité	Production (t/ha)
<i>Calopogonium mucunoides</i>	1000 à 1500	3,6 à 7,9
<i>Cassia rotundifolia</i>		4,6
<i>Centrosema pubescens</i>	800 à 1500	3 à 7
<i>Clitoria ternatea</i>	400 à 1000	
<i>Desmodium intortum</i>	800 à 1500	2 à 12
<i>Dolichos axillaris</i>	1000 à 2000	5 à 10
<i>Glycine wightii</i>	1000 à 2000	
<i>Lablab purpureus</i>	600 à 1400	1,5 à 3
<i>Macroptilium lathyroides</i>	450 à 1500	1 à 4
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	400 à 900	2 à 5
<i>Mucuna pruriens</i> var. <i>utilis</i>	1000 à 1500	4,8 à 7,6
<i>Mucuna cochinchinensis</i>		8 à 8,2
<i>Pueraria phaseoloides</i>	900 à 2000	3 à 6
<i>Stylosanthes guianensis</i>	800 à 2000	5 à 15
<i>Stylosanthes hamata</i>	400 à 1200	2 à 4
<i>Stylosanthes humilis</i>	400 à 700	2 à 4
<i>Vigna unguiculata</i>	600 à 1000	2 à 6

Cette observation est très importante, car, ce n'est pas parce qu'une plante a réussi dans certaines conditions qu'elle réussira forcément ailleurs. Chez un même exploitant, d'une année à l'autre, les différences de production sont énormes. D'où l'intérêt à ne pas se limiter à une seule plante mais à essayer partout le plus d'espèces possible.

Caractéristiques techniques

Le tableau 5 présente les normes techniques de semis et de production semencière. La fertilisation se limite à l'engrais phosphaté : 50 à 100 kg/ha de superphosphate ou de phosphate naturel pour une culture annuelle, 100 à 200 kg/ha tous les 5 à 10 ans pour les cultures pérennes ou les associations.

Tableau 5. Caractéristiques techniques des principales espèces.

	Pouvoir germinatif %	densité kg/ha	Semis		Production semencière kg/ha
			écartement cm	profondeur cm	
<i>Aeschynomene histrix</i>			volée	1	
<i>Calopogonium mucunoides</i>			50 x 50	3	
<i>Canavalia virosa</i>			50 x 80	4 à 6	
<i>Cassia rotundifolia</i>			50 x 50	1 à 2	200
<i>Centrosema pubescens</i>	50 à 60	5 à 10	50 x 50	3 à 4	200 à 300
<i>Clitoria ternatea</i>			50 x 80		
<i>Desmodium intortum</i>	30 à 40	3 à 5	50 x 50	1 à 2	100 à 200
<i>Dolichos axillaris</i>	60	3 à 5	50 x 80	1 à 3	100
<i>Glycine wightii</i>		6 à 10	50 x 80		
<i>Lablab purpureus</i>	70	12 à 20	50 x 80	3	500
<i>Macroptilium lathyroides</i>	70	5 à 15	50 x 80	1 à 2	50 à 100
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	70	5	50 x 80	1 à 2	50 à 100
<i>Mucuna pruriens</i> var. <i>utilis</i>		40	50 x 80	5	
<i>Pueraria phaseoloides</i>		10	50 x 80	1 à 2	
<i>Stylosanthes guianensis</i>	40 à 50*	5 à 10	volée	1 à 2	100 à 200
<i>Stylosanthes hamata</i>	40 à 50	10	volée	0,5 à 1	100
<i>Stylosanthes humilis</i>		5	volée	0,5	
<i>Vigna unguiculata</i>	90	15 à 20	50 x 80	2 à 5	600 à 1000

* Après scarification

Conclusion

Il existe des légumineuses fourragères adaptées à chaque zone climatique et à chaque objectif de production. La difficulté réside certainement dans l'utilisation, l'entretien et la gestion. Les parcelles bien exploitées peuvent apporter des bénéfices supplémentaires à l'exploitant. L'intérêt d'une complémentarité par légumineuse sur le gain de poids des ovins a été montré par Ummuna *et al.*, 1995 (figure 9). Dans l'expérience de Rippstein (figure 10), l'avantage de la culture fourra-

gère est évident si l'animal se vend entre le 100^e et le 150^e jour du graphique. En revanche, au-delà du 200^e jour, l'intérêt serait plutôt d'économiser la plante fourragère et de bénéficier de la croissance compensatrice. Gérer une culture fourragère pour profiter de tous ses avantages et en tirer un maximum de profit est un travail délicat, seulement à la portée d'éleveurs confirmés.

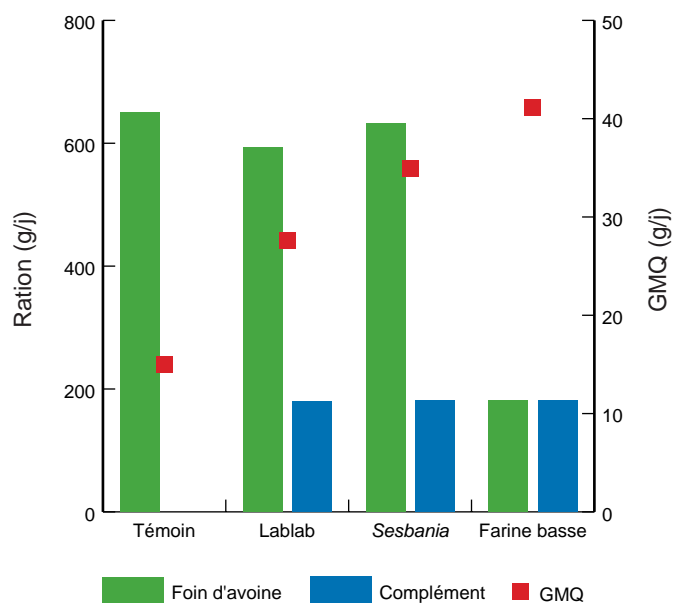


Figure 9. Gain moyen quotidien (GMQ) d'ovins complémentés à raison de 180 g/j en Ethiopie (d'après Ummuna *et al.*, 1995).

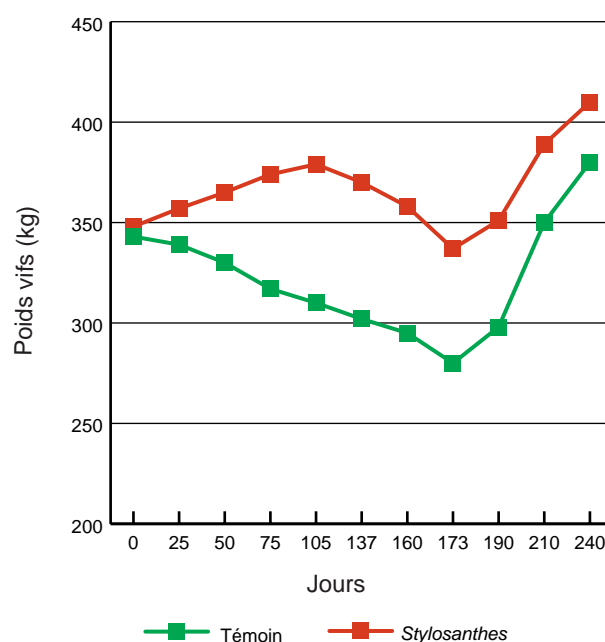


Figure 10. Evolution pondérale de jeunes mâles zébus nourris sur pâturage naturel et sur *Stylosanthes guianensis* au Cameroun (d'après Rippstein, in Audru *et al.*, 1987).



Centrosema pubescens (d'après Botton in Boudet, 1978, dessin de Nicolas Hallé).

Comment reconnaître les légumineuses fourragères

A) les plantes herbacées volubiles ou lianes

- 1. Plus de 3 folioles.....**Clitoria**
- 1. Feuille trifoliée
 - 2. Stipules cordées ou appendiculées à la base**Vigna**
 - 2. Stipules non appendiculées ou caduques
 - 3. Tige et pétiole à longs poils jaunes dressés
 - 4. Folioles aigües, soyeuses grisâtre dessous**Puearia**
 - 4. Folioles obtuses, non séricées dessous**Calopogonium**
 - 3. Tige et pétiole sans poils jaunes dressés
 - 5. Foliole glabre
 - 6. Foliole à nervation pennée, ronde mucronée**Canavalia**
 - 6. Foliole terminale trinervée à la base, aiguë**Lablab**
 - 5. Foliole pubescente
 - 7. Nervation pennée
 - 8. Folioles de 5 à 6 cm, les latérales presque symétriques**Centrosema**
 - 8. Folioles de 10 à 20 cm, les latérales très dissymétriques.....**Mucuna**
 - 7. Foliole terminale trinervée à la base
 - 9. Foliole sub-lobée ou à bord sinueux, soyeuse grisâtre sur la face inférieure, carène contournée**Macroptilium**
 - 9. Plante n'ayant pas ces caractères, carène droite, stipelles aiguës
 - 10. Folioles latérales peu dissymétriques à la base, angle de la nervure principale avec le bord inférieur de moins de 90°, fleurs blanches de 6 mm**Glycine**
 - 10. Folioles latérales très dissymétriques à la base, angle de la nervure principale avec le bord inférieur de plus de 90°, fleurs de 3 à 4 cm,**Mucuna**

B) les plantes herbacées érigées

- 1. Feuille simple ou à une seule foliole, fruit articulé ou échancré entre les graines
 - 2. Fruit plat**Desmodium**
 - 2. Fruit épais orné de rides**Alysicarpus**
- 1. Plusieurs folioles
 - 3. Feuille ayant au moins 5 folioles
 - 4. Fruit articulé**Aeschynomene**
 - 4. Fruit non articulé**Sesbania**
 - 3. Feuille n'ayant pas plus de 4 folioles
 - 5. Feuille paripennée à 2 paires de folioles**Arachis**
 - 5. Feuille trifoliée
 - 6. Fleur jaune, stipules membraneuses soudées au pétiole**Stylosanthes**
 - 6. Fleur rose ou pourpre
 - 7. Fruit plat articulé**Desmodium**
 - 7. Fruit cylindrique, non articulé, fleur à carène contournée.....**Macroptilium**

Pour en savoir plus

Audru J. et coll. (1987). Terroirs pastoraux et agropastoraux en zone tropicale, gestion, aménagement et intensification fourragère. Maisons-Alfort, *Etudes et synthèses de l'emvt*, n° 24, 418 p.

Charpentier H. (1997). Fixation de l'agriculture dans le nord de la Côte-d'Ivoire. Cirad-Idessa, 163 p.

De Leeuw P. N. et al. (1994). Stylosanthes as forage and fallow crop Proceedings of the Regional Workshop on the Use of Stylosanthes in west Africa, Kaduna, Nigeria, 26-31 oct. 1992, ILCA, Addis Ababa, 340 p.

Didier Ch., Dulieu D. (1988). Utilisation de *Stylosanthes hamata* (L.) Taub. cv. Verano pour lutter contre *Imperata cylindrica* dans les vergers du nord de la Côte-d'Ivoire. *Fruits*, 43 (12) : 735-737.

Dommergues Y., Ganry F. (1990). Comment accroître la production d'azote par la fixation biologique ? in : Actes des ren-

contres internationales *Savanes d'Afrique, terres fertiles ?*, Montpellier, 10-14 décembre 1990, MCD-Cirad : 357-370.

Godet G., Grimaud P. et al. (1998). Culture fourragère et Développement durable en zone subhumide. Actes de l'atelier régional, Korhogo, 26 au 29 mai 1997, Cirdes/Idessa/Cirad-emvt, 204 p.

Toutain B. (1983). Les Stylosanthes fourragers. *Rev. Elev. Med. vét. Nouvelle Calédonie*, 2 (3) : 34-41.

Umunna N.N., Osuji P.O., Nsahlai I.V., Khalili H., Mohamed-Salem M.A. (1995). Effect of supplementing oat hay with Lablab, Sesbania, tagasaste or weat middling on voluntary intake, N utilization and weight gain of Ethiopian Menz sheep. *Small Ruminant Research*, 18 : 113-120.

Xande A., Alexandre G. (Ed.) (1987). Pâturages et alimentation des ruminants en zone tropicale humide. Actes du 1er symposium international sur l'alimentation des ruminants en milieu tropical, Pointe-à-Pitre, Guadeloupe, 2-6 juin 1987, Inra, 535 p.

➔ Cette fiche est destinée aux décideurs, aux vétérinaires, aux agronomes et aux techniciens d'élevage. Ces derniers porteront l'essentiel du message aux éleveurs.



Centre
international
de recherche-
développement
sur l'élevage
en zone
subhumide

Contact Cirdes

Unité de recherche en productions animales (URPAN)
01 BP 454, Bobo-Dioulasso 01, BURKINA FASO

Téléphone : (226) 97 22 87
Fax : (226) 97 23 20
Email : cirdes@ird.bf
www.cirdes.org



Centre
de coopération
internationale
en recherche
agronomique
pour le
développement